

PERANCANGAN SISTEM PENGECATAN PURWARUPA MOBIL SKALA 1:24

Oleh

Albertus Andayani Widya Nugraha

NIM: 612011037



Skripsi

Untuk melengkapi salah satu syarat memperoleh

Gelar Sarjana Teknik

Program Studi Teknik Elektro

Fakultas Teknik Elektronika dan Komputer

Universitas Kristen Satya Wacana

Salatiga

Agustus 2018

RANCANG SISTEM PENGECATAN UNTUK PURWARUPA MOBIL SKALA

1:24

Oleh

Albertus Andayani Widya Nugraha

NIM : 612011037

Skripsi ini telah diterima dan disahkan
Untuk melengkapi salah satu syarat memperoleh

Gelar Sarjana Teknik

dalam

Konsentrasi Teknik Elektronika

Program Teknik Elektro

Fakultas Teknik Elektronika dan Komputer

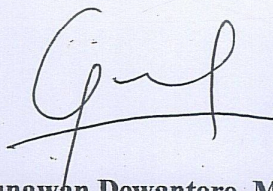
Universitas Kristen Satya Wacana

Salatiga

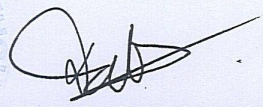
Disahkan oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II


Gunawan Dewantoro, M.Sc.Eng

Tanggal : 24-9-2018


Ir. F. Dalu Setiaji, M. T.

Tanggal : 24/9/2018

PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya, yang bertanda tangan di bawah ini:

NAMA : Albertus Andayani Widya Nugraha

NIM : 612011037

JUDUL SKRIPSI : Rancang Sistem Pengecatan untuk Purwarupa Mobil
skala 1:24

Menyatakan bahwa skripsi tersebut di atas bebas plagiat. Apabila ternyata ditemukan unsur plagiat di dalam skripsi saya, maka saya bersedia mendapatkan sanksi apapun sesuai aturan yang berlaku.

Salatiga, Agustus 2018



Albertus Andayani Widya Nugraha

1956



PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : ALBERTUS ANDAYAMI WIDYA WUGRAHA
NIM : 612011037 Email : 612011037@STUDENT.UKSW.EDU
Fakultas : TEKNIK ELEKTRO Program Studi : TEKNIK ELEKTRO
Judul tugas akhir : RANCANG SISTEM PENGECATAN UNTUK PURWARUPA
MOBIL SKALA 1:24
Pembimbing : 1. Gunawan Dewantoro, M. Sc. Eng.
2. F. Dalu Setigaji, M.T.

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan baik di Universitas Kristen Satya Wacana maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini bukan saduran/terjemahan melainkan merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian/implementasi saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing akademik dan narasumber penelitian.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya saya ini, serta sanksi lain yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Kristen Satya Wacana.

Salatiga, 2 OKTOBER 2018





PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : ALBERTUS ANDAYANI WIDYA NUGRAHA
NIM : 612011037 Email : 612011037@STUDENT.UKSW.EDU
Fakultas : TEKNIK ELEKTRO Program Studi : TEKNIK ELEKTRO
Judul tugas akhir : RANCANG SISTEM PENGECATAN UNTUK PURWARUPA
MOBIL SKALA 1:24

Dengan ini saya menyerahkan hak *non-eksklusif** kepada Perpustakaan Universitas – Universitas Kristen Satya Wacana untuk menyimpan, mengatur akses serta melakukan pengelolaan terhadap karya saya ini dengan mengacu pada ketentuan akses tugas akhir elektronik sebagai berikut (beri tanda pada kotak yang sesuai):

- ☒ a. Saya mengizinkan karya tersebut diunggah ke dalam aplikasi Repositori Perpustakaan Universitas, dan/atau portal GARUDA
- ☐ b. Saya tidak mengizinkan karya tersebut diunggah ke dalam aplikasi Repositori Perpustakaan Universitas, dan/atau portal GARUDA**

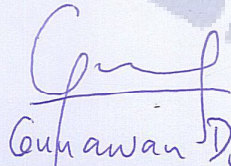
* Hak yang tidak terbatas hanya bagi satu pihak saja. Pengajar, peneliti, dan mahasiswa yang menyerahkan hak non-eksklusif kepada Repositori Perpustakaan Universitas saat mengumpulkan hasil karya mereka masih memiliki hak copyright atas karya tersebut.

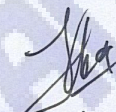
** Hanya akan menampilkan halaman judul dan abstrak. Pilihan ini harus dilampiri dengan penjelasan/ alasan tertulis dari pembimbing I dan diketahui oleh pimpinan fakultas (dekan/kaprodi).


Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Salatiga, 2 OKTOBER 2018

Mengetahui,


Tanda tangan & nama terang pembimbing I


ALBERTUS ANDAYANI.W.N
Tanda tangan & nama terang mahasiswa


F. Dalu S
Tanda tangan & nama terang pembimbing II

INTISARI

Proses pengecatan purwarupa mobil dilakukan dengan cara manual, menyebabkan residu atau gas yang dihasilkan saat proses pengecatan bisa terhirup dan masuk kedalam pori-pori kulit. Proses ini membahayakan jika terjadi secara terus-menerus sehingga mendorong manusia menciptakan sistem yang dapat membantu manusia melakukan proses pengecatan purwarupa mobil secara otomatis. Oleh karena itu, di rancang sistem pengecatan purwarupa mobil berbasis arduino. Sistem ini dapat mengontrol dan menjalankan proses pengecatan secara otomatis dan manual. Mode manual untuk mengontrol mekanik jika terjadi kesalahan dalam proses pengecatan.

Dalam skripsi ini akan digunakan sistem mekanik yang bekerja secara otomatis saat proses pengecatan purwarupa mobil. Saat proses pengecatan dimulai, dilakukan dengan meletakkan purwarupa mobil pada area pengecatan dan proses pengecatan berjalan secara otomatis, residu dan gas yang dihasilkan saat proses pengecatan tidak langsung terhirup dan masuk ke dalam pori-pori kulit. Tujuan utama dalam proses ini adalah mengurangi kontak langsung residu atau gas berbahaya hasil pengecatan.

Dari pengujian yang telah dilakukan, sistem ini dapat dikontrol dengan otomatis dan terdapat 3 mode pengecatan yaitu untuk jenis sedan, minibus dan pick up. Sistem mekanik bergerak sesuai dengan program yang dimasukkan. Mekanik penekan tuas sprayer dapat diatur sesuai dengan kebutuhan sehingga lebih efisien dalam penggunaan cat.

Kata Kunci : Purwarupa Mobil , Pengecatan Otomatis

INTISARI

Proses pengecatan purwarupa mobil dilakukan dengan cara manual, menyebabkan residu atau gas yang dihasilkan saat proses pengecatan bisa terhirup dan masuk kedalam pori-pori kulit. Proses ini membahayakan jika terjadi secara terus-menerus sehingga mendorong manusia menciptakan sistem yang dapat membantu manusia melakukan proses pengecatan purwarupa mobil secara otomatis. Oleh karena itu, di rancang sistem pengecatan purwarupa mobil berbasis arduino. Sistem ini dapat mengontrol dan menjalankan proses pengecatan secara otomatis dan manual. Mode manual untuk mengontrol mekanik jika terjadi kesalahan dalam proses pengecatan.

Dalam skripsi ini akan digunakan sistem mekanik yang bekerja secara otomatis saat proses pengecatan purwarupa mobil. Saat proses pengecatan dimulai, dilakukan dengan meletakkan purwarupa mobil pada area pengecatan dan proses pengecatan berjalan secara otomatis, residu dan gas yang dihasilkan saat proses pengecatan tidak langsung terhirup dan masuk ke dalam pori-pori kulit. Tujuan utama dalam proses ini adalah mengurangi kontak langsung residu atau gas berbahaya hasil pengecatan.

Dari pengujian yang telah dilakukan, sistem ini dapat dikontrol dengan otomatis dan terdapat 3 mode pengecatan otomatis yaitu untuk jenis sedan, minibus dan pick up. Sistem mekanik bergerak sesuai dengan program yang dimasukkan. mekanik penekan tuas sprayer dapat diatur sesuai dengan kebutuhan sehingga lebih efisien dalam penggunaan cat.

Kata Kunci : Purwarupa Mobil , Pengecatan Otomatis

Mengetahui,

Mengesahkan,

Penyusun,

Hartanto Kusuma Wardana,M.T.

Dekan

Gunawan Dewantoro, M.Sc.Eng.

Pembimbing

Albertus A.W.N

Nama : Albertus Andayani Widya Nugraha
NIM : 612011037

Judul Skripsi : Rancang Sistem Pengecatan untuk Purwarupa Mobil skala 1:24

Pembimbing : 1. Gunawan Dewantoro, M.Sc.Eng.
2. Ir. F. Dalu Setiaji, M.T.

INTISARI

Proses pengecatan purwarupa mobil dilakukan dengan cara manual, menyebabkan residu atau gas yang dihasilkan saat proses pengecatan bisa terhirup dan masuk kedalam pori-pori kulit. Proses ini membahayakan jika terjadi secara terus-menerus sehingga mendorong manusia menciptakan sistem yang dapat membantu manusia melakukan proses pengecatan purwarupa mobil secara otomatis. Oleh karena itu, di rancang sistem pengecatan purwarupa mobil berbasis arduino. Sistem ini dapat mengontrol dan menjalankan proses pengecatan secara otomatis dan manual. Mode manual untuk mengontrol mekanik jika terjadi kesalahan dalam proses pengecatan.

Dalam skripsi ini akan digunakan sistem mekanik yang bekerja secara otomatis saat proses pengecatan purwarupa mobil. Saat proses pengecatan dimulai, dilakukan dengan meletakkan purwarupa mobil pada area pengecatan dan proses pengecatan berjalan secara otomatis, residu dan gas yang dihasilkan saat proses pengecatan tidak langsung terhirup dan masuk ke dalam pori-pori kulit. Tujuan utama dalam proses ini adalah mengurangi kontak langsung residu atau gas berbahaya hasil pengecatan.

Dari pengujian yang telah dilakukan, sistem ini dapat dikontrol dengan otomatis dan terdapat 3 mode pengecatan yaitu untuk jenis sedan, minibus dan pick up. Sistem mekanik bergerak sesuai dengan program yang dimasukkan. mekanik penekan tuas sprayer dapat diatur sesuai dengan kebutuhan sehingga lebih efisien dalam penggunaan cat.

Kata Kunci : Purwarupa Mobil , Pengecatan Otomatis

ABSTRACT

The painting process of prototype car is done manually, cause residues or gases produced during the painting process can be inhaled and trough into the pores of the skin. This process is dangerous if it occurs continuously so that it encourages humans to create system that can help human carry out the painting process of prototype car based Arduino. This system can control and run the painting process automatically and manually. Manual mode to control mechanic if an error occurs in the painting process.

In this paper will be used a mechanic system that work automatically during the painting process of prototype car. When the painting process begins, it is done by placing a prototype car in the painting area and the painting process runs automatically, residues and gases produced during the painting process are not directly inhaled and enter the pores of the skin. The main purpose in this process is reduce the direct contact of residues or harmful gases produced by painting process.

From the testing that has been done, the system can be controlled by automatic and there are three modes for the type of sedan, minibus and pick up. The mechanic system moves according to the program entered. Mechanical lever presses can be adjusted as needed so that more efficient in using paint.

Keywords: Prototype Car, Painting Process, Automatic Painting

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yesus Kristus yang selalu menyertai dan membimbing penulis selama menempuh pendidikan sampai sekarang sehingga penulis dapat menyelesaikan perancangan serta penulisan tugas akhir sebagai syarat kelulusan di Fakultas Teknik Elektronika dan Komputer Universitas Kristen Satya Wacana.

Pada kesempatan ini penulis juga hendak mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang baik secara langsung maupun tidak telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini :

1. Tuhan yang memberikan berkat yang melimpah untuk penulis.
2. Bapak Hartanto Kusuma Wardana, M.T selaku dekan yang sudah memberikan waktunya untuk membantu proses penyelesaian skripsi ini.
3. Bapak Gunawan Dewantoro, M.Sc.Eng selaku pembimbing I yang sudah memberikan waktunya untuk memberi bimbingan yang luar biasa dan saran kepada penulis selama mengerjakan skripsi ini.
4. Bapak Ir. F. Dalu Setiaji, M.T.selaku pembimbing II, terima kasih atas bimbingan yang tidak kalah luar biasanya, juga tambahan ide yang diberikan untuk topik skripsi saya.
5. Orang tua penulis yang selalu mendukung dan mendoakan penulis dalam segala hal.
6. Elisabeth Risa Heriani Putri, S.Pd. terimakasih atas doa, dukungan dan kasih sayang yang telah diberikan dan menjadi alasan utama penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
7. Keluarga Besar 2011, karena kekeluargaan seperti kencing di celana, semua orang dapat melihatnya, tetapi hanya kita yang merasakan kehangatannya.
8. Teman-teman FTEK, Acong 2011, Kevin 2011, Gde 2011, Mas Nugroho 2003 dan teman-teman semua yang selalu mendukung dan membantu dalam proses pengerjaan skripsi.
9. Seluruh staff dosen, karyawan dan laboran FTEK yang memfasilitasi penulis selama belajar di FTEK UKSW.

10. Teman-teman SMK, teman-teman FTEK, teman-teman dari fakultas lain, teman-teman komunitas, dan seterusnya.
11. Bapak Suharjantyo Nugroho, S.E yang menghibahkan purwarupa mobil skala 1:24 untuk ujicoba pengecatan.
12. Bapak Yosef Tendy Heru Nugroho, S.T yang mendukung dan memberikan motivasi kepada penulis.
13. Mas Dominikus Suprih Hantoro, S.T yang menghibahkan modul mikrokontroller untuk skripsi ini.
14. Berbagai pihak yang tidak dapat dituliskan satu persatu, penulis mengucapkan terima kasih.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata “sempurna”, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik maupun saran dari pembaca sekalian sehingga skripsi ini dapat berguna bagi kemajuan teknik elektronika.

Salatiga, Agustus 2018

Penulis

DAFTAR ISI

INTISARI	i
ABSTRACT.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Tujuan	1
1.2. Latar Belakang.....	1
1.3. Spesifikasi Tugas Akhir	2
1.4. Sistematika Penulisan	3
BAB II DASAR TEORI.....	4
2.1. Dasar Teori Sistem Pengecatan.....	4
2.1.1. Dasar Sistem Pengecatan.....	4
2.1.2. Teknik Pengecatan	4
2.2. Komponen Penunjang pada Alat Pengecatan Otomatis.....	5
2.2.1. Arduino UNO	5
2.2.1.1. Spesifikasi.....	6
2.2.2. Power.....	6
2.2.3. Input dan Output.....	7
2.2.4. CNC Shield V.3.....	7
2.2.2.1. Spesifikasi.....	8
2.2.5. IC A4988.....	8
BAB III PERANCANGAN ALAT.....	8
3.1. Gambaran Alat.....	10
3.1.1. Cara Kerja Sistem (3.1).....	11
3.2. Perancangan Perangkat Keras	11
3.3. Perancangan Elektronika	14
3.3.1. Pengendali Utama	14
3.3.2. Pengendali Kedua	14

3.3.3.	Mekanik Tarik Tekan Tuas Sprayer.....	15
3.3.4.	CNC Shield V.3	16
3.3.5.	IC A4988	17
3.4.	Perancangan Perangkat Lunak	17
3.4.1.	Program Mikrokontroler.....	17
3.4.2.	Aplikasi <i>Grbl Controller</i> untuk Pengendali Mekanik Alat Pengecatan.	19
3.4.3.	Program Arduino Uno untuk CNC Shield V.3 dan Arduino Uno untuk Mekanik Sprayer	20
3.4.3.1.	Program Arduino Uno untuk CNC Shield V.3	20
3.4.3.2.	Program Arduino Uno untuk Mekanik Sprayer	20
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS		22
4.1.	Pengujian Mekanik Alat Pengecatan	22
4.2.	Frame Utama dengan Motor Stepper(Y Axis).....	22
4.2.1.	Analisis Perhitungan Gerak Frame Utama	22
4.2.2.	Pengujian Pengecatan.....	28
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		33
5.1.	Kesimpulan.....	33
5.2.	Saran Pengembangan	33
DAFTAR PUSTAKA.....		35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2.1. Arduino Uno tampak depan.....	6
Gambar 2.2.2. CNC Shield V.3	8
Gambar 2.2.3. IC A4988 Tampak Atas dengan Posisi Pin.....	9
Gambar 2.2.4. Bentuk sinyal <i>full step</i> , <i>half step</i> dan <i>eight step</i>	9
Gambar 3.1. Blok Diagram Sistem	10
Gambar 3.2. Gambar Sketsa Pengecatan Purwarupa Mobil skala 1:24	12
Gambar 3.3. Tampak Belakang Frame Utama	13
Gambar 3.4. Realisasi Alat Pengecatan Purwarupa Mobil skala 1:24.....	13
Gambar 3.5. Mekanik Tarik Tekan Tuas Sprayer beserta <i>Pen Brush</i>	14
Gambar 3.6. Skema Rancangan Pengendali Utama.....	16
Gambar 3.7. Konfigurasi Pin antara Arduino Uno dengan CNC Shield V.3	16
Gambar 3.8. Wiring Modul CNC Shield V.3 dan IC A4988	17
Gambar 3.9. Diagram Alir Arduino Uno Utama yang Terhubung dengan CNC Shield V.3 dan Arduino Uno kedua untuk kendali mekanik sprayer.....	18
Gambar 3.10. Tampilan Aplikasi Grbl Controller dengan Program Gcode dan Penunjuk Posisi Axis X, Y, dan Z	19
Gambar 3.11. Coding Gcode dengan Menggunakan Notepad++	19
Gambar 4.1. Frame Utama dengan <i>lead screw</i> (Y axis)	23
Gambar 4.2. Pemutar Purwarupa Mobil (X axis)	24
Gambar 4.3. Penggeser Purwarupa Mobil (Z axis).....	24
Gambar 4.4. Alat Pengecatan Purwarupa Mobil tampak Samping Kiri	25
Gambar 4.5. Alat Pengecatan Purwarupa Mobil tampak Samping Kanan.....	25
Gambar 4.6. Alat Pengecatan Purwarupa Mobil tampak Depan.....	26
Gambar 4.7. Alat Pengecatan Purwarupa Mobil tampak Belakang.....	27
Gambar 4.8. Alat Pengecatan Purwarupa Mobil tampak Atas.....	28
Gambar 4.9. Proses Pengecatan Purwarupa Mobil	29
Gambar 4.10. Contoh Output dari Nozzle	30
Gambar 4.11. Purwarupa Mobil tampak Kanan	30
Gambar 4.12. Purwarupa Mobil tampak Kiri.....	31
Gambar 4.13. Purwarupa Mobil tampak Depan.....	31

Gambar 4.14. Purwarupa Mobil tampak Belakang.....	32
Gambar 4.15. Hasil Sapuan dari Sprayer2 dengan lebar $\pm 1,5\text{cm}$	32
Gambar 4.16. Ujung Nozzle 0,3mm	32



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Konfigurasi Pin pada Arduino Uno (Pengendali Utama) yang terhubung dengan CNC Shield V.3	15
Tabel 4.1. 3 Motor Stepper yang menjadi <i>Axis</i> : X <i>Axis</i> , Y <i>Axis</i> , dan Z <i>Axis</i>	22
Tabel 4.2. Pengujian Mekanik Utama untuk Klasifikasi Jenis Purwarupa Mobil	28
Tabel 4.3. Pengujian Durasi Pengecatan dengan 3 klasifikasi Purwarupa Mobil	29
Tabel 4.4. Hasil Pengujian Output dari Sprayer1 dan Sprayer2	29

